

FOERFARANDE OCH ANORDNING FOER ATT BYGGA UNDERJORDISKA ROERLINJER

Patent number: FI891706
Publication date: 1989-10-28
Inventor: ILOMAEKI VALTO (FI)
Applicant: TAMPEREEN ALITUSPALVELU OY (FI)
Classification:
- **international:** E21B
- **european:**
Application number: FI19890001706 19890411
Priority number(s): FI19890001706 19890411; FI19880001964 19880427

Also published as:

FI85302C (C)

FI85302B (B)

[Report a data error here](#)**Abstract of FI891706**

Method and arrangement for construction of underground tunnels, which comprises a ramming 17 or rotating 21 tool equipped with a rotating and controllable front part 3 from which the loosened earth is transported along a conveyor drum 1 equipped with an internal screw line 2, which is supported with a roller device 13, 14 against a protective tube 8. Rotation to the front part is guided from the transport drum 1, which is rotated with a power device 27. Cylinders 28 provided support forces for the entire system and the force is guided through protective tube 8 to front part 3 and the directional position and guiding of the front part are carried out with cylinders 9. Forward motion and direction of the front part are controlled by free opening of the transport drum 1.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



C (45) Patentti julkaisu
Patent maktidn 03 1992
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

E 210 9/12 // E 21B 7/20

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	891706
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	11.04.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	11.04.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	28.10.89
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	13.12.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
27.04.88 FI 881964 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Maastek Ky, Loilantie 8, 33470 Ylöjärvi, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Ilomäki, Valto, Loilantie 8, 33470 Ylöjärvi, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Patentti- ja Insinööritsto N&L Ky

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

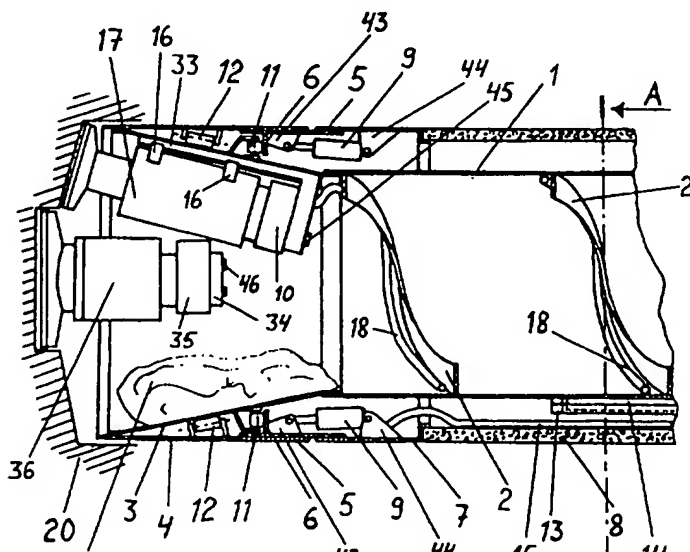
Menetelmä ja laite maanalaisten putkilinjojen rakentamiseksi
Förfarande och anordning för att bygga underjordiska rörlinjer

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB C 1314563 (E 01g 3/03), SE B 309258 (E 01g 3/04), US A 2919121 (299-31),
US A 2669441 (299-56)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite maaperään tehtävän tunnelin rakentamiseksi käsittää iskevällä (17) tai pyörivällä työkalulla (21) varustetun pyörivän ja ohjattavan kärkiosan (3), josta irrotettu maa-aines kuljetetaan pois sisäpuolisella riivoituksella (2) varustettua kuljetusrumpua (1) pitkin, joka on tuettu rullaston (13) ja (14) avulla ulkoputkeen (8). Kärkiosalle (3) johdetaan pyörimisliike kuljetusrummulta (1), jota pyörittää voimalaite (27). Sylinterit (28) antavat työntövoiman koko systeemille ja voima johdetaan ulkoputkien (8) avulla kärkiosalle (3) ja kärkiosan suunnanpito ja ohjaaminen tapahtuu sylinterien (9) avulla. Kärkiosan etenemistä ja suuntaa tarkkaillaan kuljetusrummun (1) vapaan aukon kautta.



Förfarande och anordning för att bygga underjordiska tunnlar som omfattar med ett slående (17) eller roterande (21) verktyg försedd med roterande och styrbar framdel (3), varifrån löst jordämne transporteras bort längst med en inre skruvlinje (2) försedd med transporteringsstrumma (1), som är stödd med en rullanordning (13,14) mot skyddsrör (8). Rotation till framdelen ledes från transporteringsstrumman (1), som roteras med en kraftanordning (27). Cyllindrarna (28) ger stötkraften till hela systemet och kraften ledes genom skyddsrör (8) till framdelen (3) och framdelens riktningsläge och styrning utförs med cylindrar (9). Framåtskridandet och riktningen av framdelen kontrolleras genom fri öppning av transporteringsstrumman (1).

MENETELMÄ JA LAITE MAANALAISTEN PUTKILINJOJEN RAKENTAMISEKSI
FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÖR ATT BYGGA UNDERDISKA RÖR-
LINJER

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä ja laite , jonka avulla
5 voidaan kaivaa tunnelikanava putkistoa varten putkilinjan
yläpuolella olevaa maa-ainesta siirtämättä. Poistettava kivi-
tai maa-aines irrotetaan jollakin tunnetulla menetelmällä.
Irrotettu aines poistetaan tunnelista pyörivän kuljetusputken
avulla. Kuljetusputki pyörii rullastojen varassa maahan asen-
10 nettavaksi aiotun putken sisällä.

Maanalaisen putkiston rakentaminen voidaan toteuttaa usealla
eri periaatteella. Yksinkertaisin tapa on kaivaa suunnitellun
putkilinjan kohdalle kaivanto , johon putki lasketaan ja kai-
15 vanto peitetään . Tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista to-
teuttaa avokaivantona esim. teiden tai vesistöesteiden ali-
tuksen ollessa kyseessä . Tällöin joudutaan turvautumaan eri-
laisiin alitustekniikoihin.

20 Kun kyseessä ovat pieniläpimittaiset putket ja lyhyet etäi-
syydet, voidaan käyttää maata syrjäyttäviä menetelmiä, joissa
asennettava putki painetaan haluttuun suuntaan riittävän suu-
rella voimalla . Tällöin käytetään putken päässä muotoiltua
kärkeä , joka syrjäyttää maa-ainesta putken tarvitseman poik-
25 kipinta-alan verran. Tällainen maa-aineksen sullomiseen pe-
rustuva laite on esitetty FI- patenttijulkaisussa 51726, täs-
sä julkaisussa todetaan , että on verrattain helppoa tehdä
pieniä reikiä tätä menetelmää käyttäen, suurempia reikiä teh-
täessä maan vastus sullomista vastaan kasvaa kuitenkin niin
30 suureksi, että olemassa olevat energian lähteet , joita on
käytetty tarkoitukseen, eivät pysty synnyttämään tarvittavaa
voimaa, tai niiden käyttö käy kannattamattomaksi. Tämän joh-
dosta joudutaan suurempia reikiä tehtäessä käyttämään mekaa-
nisia poria tai väljentimiä.

35 Suurempia reikiä tehtäessä joudutaan irrotettu maa-aines
poistamaan reiästä. Em. FI-patenttijulkaisussa 51726 on esi-
tetty menetelmä poistaa murrettu maa-aines reiästä putkijoh-

toa pitkin paineilmalla avulla.

5 Toinen ennestään tunnettu menetelmä irrotetun maa-aineksen poistoon on esim. porauspäättä seuraavaan putkeen asennettu kuljetusruuvi , kuten on esitetty esim. saksalaisessa patenttijulkaisussa DE 33 06 047 , tämän julkaisun kuvaamassa järjestelmässä ohjattava porauspää on kiinnitetty tukiputkeen, jonka sisään on järjestetty siirtoruuvi , tämä siirtoruuvi on mitoitukseltaan sellainen , että sen ulkohalkaisija on samaa
10 luokkaa tukiputken sisähalkaisijan kanssa . Tässä ratkaisussa siirtoruuvi liikkuu tukiputkeen nähden.

Saksalaisessa patenttijulkaisussa DE 32 28 684 on esitetty ratkaisu , jossa siirtoruuvi on sijoitettu tukiputken sisään,
15 joka on ulkohalkaisijaltaan olennaisesti asennettavaa putkea pienempi. Tällöin porauspään aseman ja suunnan määrittely voidaan suorittaa putken avoimeksi jäävän yläpuolisen reuna-alueen kautta.

20 Nykyisten siirtoratkaisujen suurimpana epäkohtana voidaan pitää sitä , että näkyvyys porauspäähän on rajoitettu, samoin mahdollisesti tarvittavat korjaustoimenpiteet vaativat porauspään ulosvetämisen , mikä on useissa tapauksissa vaikeaa ja aikaa vievää.

25

Lisäksi puutteena voidaan pitää sitä , että kuljetusruuvi-
rakenne rajoittaa kuljetettavien lohcareiden läpimittaa , samoin tukkeutuneen kuljetusruuvin avaaminen on hankalaa , sillä kuljetusruuvin spiraali on rakenteeltaan suljettu.

30

Keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteella saadaan aikaan ratkaiseva parannus edellä esitetyissä epäkohdissa. Tämän toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteelle on tunnusomaista se , mitä on esitetty patenttivaati-
35 musten tunnusmerkkiosissa.

Keksinnön tärkeimpänä etuna voidaan pitää sitä , että porauspää on helposti tarkkailtavissa ja poistettavalla maa-ainek-

sella on mahdollisimman väljä ja pienikitkainen kuljetustapa. Lisäksi suurihalkaisijainen kuljetusrumpu mahdollistaa suurten momenttien välittämisen porauspäälle. Kuljetusrummun vapaan aukon ollessa suuri, voidaan aukkoa myöten kuljettaa esim. rumpua pyörittämällä työkalu työstöpäähän tai sieltä pois, mikä on edullista silloin, kun edetään pehmeässä maassa pelkän työstökärjen avulla ja kohdataan kallio, jolloin kärkeen olisi saatava kuljetetuksi iskevä työkalu. Lisäksi kuljetusrummun avulla voidaan tunnelista poistaa kokonaisena lähes vapaan aukon kokoiset kivet. Tunnelin etuseinässä poraamisen edetessä vastaan tulevat maa-ainesrakenteet ja mahdolliset esteet on vapaan aukon kautta tarkasteltavissa ja ne voidaan käydä aukkoa myöten tutkimassa samoin kuin työkalut voidaan käydä asentamassa ja irrottamassa vapaan aukon suuruuden ollessa henkilölle kulkukelpoinen.

Seuraavassa keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti oheisiin piirustuksiin viittaamalla.

Kuvio 1 esittää kuljetus- ja ulkoputken poikkileikkausta.

20 Kuvio 2 esittää porauspään ja kuljetusrummun osan leikkausta.

Kuvio 3 esittää kruunu-porauspäällä varustettua porauspäättä.

Kuvio 4 esittää aloituskaivantoon sijoitettua laitteen takaosaa sivulta kuvattuna.

25 Kuvio 5 esittää aloituskaivantoon sijoitettua laitteen takaosaa päältä kuvattuna.

Kuvio 6 esittää vaihtoehtoista poraustyökalun kiinnitystapaa.

30 Kuvio 1 esittää kaaviomaisesti kuljetusrumpua (1), joka pyörii rullaston (13) tukirullien (14) varassa, jotka tukeutuvat asennettavaan putkeen (8). Porauspään ohjaukseen käytetyt hydraulisylinterit (9) saavat käyttövoimansa putken (8) alaosan kautta johdettujen paineväliaineletkujen (15) välityksellä. Rullaston runko (13) voi olla vielä erikseen kiinnitetty suojaputkeen (8) sen kanssa liikkumattomaksi.

35

Kuviossa 2 on esitetty maaperään tunkeutuvan laitteen kärki-osa. Maa- tai kiviainesta (19) irrottavat iskevät työkalut (17) on kiinnitetty pyöritettävään kartio-osaan (3) kiinni-

tyskiskojen (33), (34) avulla ja joiden varassa työkalut voivat liukua osien (16) avulla, jos työsylinterillä (10) tai (35) halutaan antaa liike työkaluille. Työstön aikana työkalut pääsevät joustamaan paineväliaineella työsylintereihin (10,35) aiheutettua voimaa vastaan. Eteneminen kallioon sujuu edullisimmin siten, että toinen iskevä työkalu (36) poraa tunnelin keskiöön suurta keskiöreikää ja toinen työkalu (17) poraa tunnelin rengasmaista ulkokehää. Tukirullat (11) ottavat vastaan aksiaalivoimat. Rullat (11) tukeutuvat rengaslaippaan (6), jonka asentoa voidaan muuttaa lieriöosan (7) suhteen hydraulisynterien (9) avulla. Etenemissuunnan korjaus tehdään hydraulisynterien (9) avulla kääntämällä rengaslaippaa (6) haluttuun suuntaan, jolloin kärjessä olevan kartio-osan (3) pyörimisakseli myös poikkeutuu ja kääntyy tarvittavaan suuntaan. Tukirullat (12) ovat kiinnitetyt lieriöosaan (4), joka kärkiosaa ohjailtaessa myös kääntyy lieriöosan (7) suhteen. Rengaslaippa (6) on kiinnitetty lieriöosaan (5), joka voi liukua, sekä tarvittavan määrän kääntyä lieriöosan (7) suhteen. Hydraulisynterit (9) on kiinnitetty toisesta päästään lieriöosaan (7) ja toisesta päästään ohjaavaan lieriöosaan (5) sekä siihen liittyvään rengaslaippaan (6). Pyörimisliike kärkiosalle (3) tuodaan sisäputken (1) avulla, joka liittyy kärkiosaan (3) siten, että pyörimisliike välittyy osalle (3) myös pienen keskinäisen suuntaeron tapauksessa. Sisäputki (1) on varustettu spiraalin muotoisella sisäpuolisella rivoituksella (2), joka siirtää maaperästä irtoitettun aineksen (19) laitteen takapäähän. Iskevän työkalun (17,36) tarvitsema energia tuodaan paineilmapiutkeä (18) pitkin, joka on sijoitettu spiraalinmuotoisen rivoituksen (2) takapuolelle, missä se on suojassa maa-aineksen kuluttavalta vaikutukselta. Sama paineilma johdetaan myös työkaluja (17), (36) liikuttaville sylintereille (10) ja (35). Ulkoputki (8) on yleisimmin betoniputki, joka jätetään syntyneeseen tunneliin. Ulkoputkeä (8) pitkin siirtyy kärkiosan tarvitsema liike ja työntövoima, joita voidaan vaihdella maaperän laadun mukaan, eteenpäin.

Kuviossa 3 on esitetty maaperään tunkeutuva laitteen kärki-

osa , jossa pyörivään kartio-osaan (3) on kiinnitetty ja pyöriväksi laakeroitu tukiosan (22) avulla kruunuterät (20) ja (21) , jotka saavat pyörimisliikkeensä oman akselinsa ympäri kartio-osan (3) pyörimisliikkeestä sekä oman kulma-asentonsa johdosta.

Kuvioissa 4 ja 5 on esitetty aloituskaivantoon sijoitettu laitteen takaosa . Aloituskaivannon pohjalle on sijoitettu runkopalkisto (23) , jonka päälle nostetaan uusia ulkoputkia (8) ja sisäputkia (1) sitä mukaan kuin kärkiosa etenee ja työntösyylinterit (28) ovat saaneet edellisen putkiosan työnnettyä . Työntösyylinterit tukeutuvat levyjen (31) ja (32) avulla kaivannon takaseinään. Sylinterit (28) ovat myös tuetut runkopalkkiin elimien (29) avulla siten , että sylinterit pääsevät liukumaan tukielimissä taaksepäin , jos kaivannon takaseinä suuremman työntövoiman johdosta antaa periksi ja runkopalkisto (23) voi jäädä paikalleen , koska sillä on asetettu tunnelin tarkka lähtösuunta. Sylinterit työntävät ulkoputkea (8) erityisen laipparenkaan (24) avulla sovituskappaleiden (30) välityksellä . Laipparenkaan (24) sisällä on pyörimään pääsevä hammaskehä (26) , jota pyöritetään voimalaitteen (27) ja hammaspyörän (25) avulla . Pyörivä hammaskehä (26) on sidottu jollain tunnetulla pikakiinnitystavalla aina siihen sisäputkeen (1) , joka on viimeisenä työntövuorossa.

Jokainen peräkkäinen sisäputki (1) on sidottu edelliseen tunnetulla pikakiinnitystavalla , esim. ketjulenkillä , jonka avulla pyörimisliike välittyy aina kärkiosalle (3) saakka. Spiraalikuljetin (2) kuljettaa irrotetun maa-aineksen aloituskaivantoon, josta se voidaan poistaa. Koko työvaiheen ajan spiraalikuljettimen täyttöaste on alhainen, mikä mahdollistaa työstöpään seurannan jopa jatkuvana.

Kuviossa 6 esitetään porauspäähän (3) kiinnitetty iskevä työkalu (39), joka käsittää iskukoneiston (38) ja joustoliikkeen tai työntöliikkeen suorittamaan pystyvän sylinterin (37). Työkalu on kiinnitetty porauspäähän liitettyyn poikittaiseen tankoon (40) sen reikiin (41) ruuveilla (42). Työkalu voi porata etenkin kallioon halkaisijaltaan erilaisia renkaanmuo-

toisia uria. Työkaluja voi olla useita yhtäaikaan kiinnitetty-
nä palkkiin (40), ja rengashalkaisijan valinta eli työkalun
asema palkissa voi olla koneellisesti muutettavissa esimer-
kiksi hydraulipaineen tai paineilman avulla työkalua palkkia
5 (40) myöten siirtäen.

Erityisesti on huomattava, että keksintöä on selitetty vain
sen edullisimpiin suoritusmuotoihin viitaten ja keksintöä
voidaan muunnella seuraavien patenttivaatimusten esittämän
10 keksinnöllisen idean puitteissa.

1. Menetelmä maaperään tai kallioon tehtävän tunnelin rakentamiseksi, jossa

- tunneliin asennetaan suojaputki tai vastaava lieriömäinen seinämä tunnelin teon yhteydessä
- tunneli porataan pyörimään saatettujen työkalujen/työkalun avulla
- maa- tai kiviaines kuljetetaan tunnelista pois pyörivän kuljetusrummun avulla
- porauspää on ohjattavissa ja tarkkailtavissa kuljetusrummun vapaan aukon kautta

t u n n e t t u siitä , että

- pyörivä kuljetusrumpu (1) tuetaan porauksen yhteydessä tunneliin asennettavan suojaputken (8) sisäpintaan useiden, peräkkäin sijoitettujen, erillisen rungon (13) käsittävien, ja olennaisesti saman kehäasemansa ja sijaintinsa sanottuun suojaputkeen nähden säilyttävien rullastojen (13,14) avulla
- tunneli porataan yhden tai useamman työkalun avulla , jotka työkalut ovat kuljetusrumpua pitkin työasemaan siirrettävissä ja sieltä poistettavissa
- maa- ja kiviaines kuljetetaan tunnelista pois pyörivän kuljetusrummun avulla, jonka keskelle muodostetun vapaan aukon halkaisija on vähintään 50 % tunnelin suojaputken (8) ulkohalkaisijasta olennaisesti koko tunnelin osalla ja jonka vapaan aukon kautta on porattavan tunnelin etuseinämästä ainakin osa koko ajan tarkkailtavissa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että kuljetusrummun samassa kehäasemassa pysyvän tukirullaston rungon (13) suojassa johdetaan paineväliaineputket (15) porauskärjelle.

3. Patenttivaatimusten 1 ja 2 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että poraus tapahtuu porauskärjen (3) pyöriessä ainakin yhden työkalun avulla , jonka sijaintia voidaan siir-

tää tunnelin säteen suunnassa.

4. Patenttivaatimusten 1 ja 2 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä , että poraus tapahtuu porauskärjen pyöriessä kahden tai useamman työkalun avulla, jolloin ainakin yksi työkalu poraa olennaisesti tunnelin keskiöön syntyvää pyöreää reikää ja ainakin yksi työkalu poraa rengasmaista tunnelin ulkokehää.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä , että työkalujen rungot voivat suorittaa joustoliikkeen paineväliaineella synnytettyä voimaa vastaan.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että poraustyössä muodostuneeseen tunneliin työnnetään peräkkäin liitettyjä elementtejä, jotka käsittävät olennaisesti samanpituksina yksikköinä tunneliin asennettavan suojaputken (8) ja kuljetusrummun (1), sekä niiden väliin sijoitettavan rungolla (13) varustetun tukirullaston (14).

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä , että paineväliaine työkaluille johdetaan putkia (18) pitkin , jotka on sijoitettu kuljetusrummun (1) sisään rivaston (2) taustapuolelle.

8. Laite patenttivaatimuksen (1) mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, joka käsittää

- pyöritettävän kärkiosan (3) ja sylinterit (9) kärkiosan ohjaamiseksi,
- sisäpuolisilla spiraalirivoilla (2) varustetun kuljetusrummun (1),
- kuljetusrummun (1) ulkokehälle pyörimisliikkeen välittävän voimalaitteen (27),
- työstöpäälle (3) sekä suojaputkille (8) etenemisliikkeen antavat sylinterit (28) ja niiden tukirungon (23)

t u n n e t t u siitä, että

- peräkkäin sijoitetuista osista muodostettu olennaisesti tunnelin pituinen kuljetusrumpuputkisto käsittää

koko pöydeltään vapaan aukon, jonka halkaisija on vähintään 50 % tunnelin suoja-putken (8) ulkohalkaisijasta,

- olennaisesti suoja-putken (8) alaosassa sen sisäpinnalla sijaitseva kuljetusrumpu-putkiston (1) tuki käsittää peräkkäin sijoitettuja rullastoyksiköitä (13,14), joilla on suoja-putkeen nähden olennaisesti liikkumaton tai suoja-putkeen kiinnitetty runko (13).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite tunnettu siitä, että se käsittää yhden tai useamman porauspään kiinnitetyn työkalun, ja kiinnittimet, joita pitkin työkalua/työkaluja voidaan siirtää tunnelin säteen suunnassa.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite tunnettu siitä, että porauskärki käsittää kaksi tai useampia työkaluja (17,36,20,21), joista ainakin yksi poraa tunnelin keskiöreikää, ja ainakin yksi tunnelin renkaanmuotoista ulkokehää.

PATENTKRAV

1. Förfarande för att bygga en tunnel i jord eller i berg, i vilket

- skyddsror eller motsvarande cylinderformig vägg monteras i tunneln under byggning av denna,
- tunneln borraras med roterande verktyg/verktygen,
- jord- eller stenämnen transporteras ut av tunneln med roterande transporteringsstrumma,
- borrhuvudet kan styres och observeras genom en öppen centraldel av transporteringsstrumma

k ä n n e t e c k n a t därav, att

- en roterande transporteringsstrumma (1) understödjes på inre ytan av skyddsror (8), monterat i tunneln under borrarning, med hjälp av flera, efter varandra placerade, en skild ram (13) omfattande rullemekanism (13,14), som består väsentligt i samma ringposition och läget med anseende till sagda skyddsroret
- tunneln borraras med ett eller flera verktyg, vilka verktygen kan transporteras genom transporteringsstrumman till borrhuvud och bort därifrån
- jord- och stenämne transporteras ut tunneln med den roterande transporteringsstrumman, i mitten av vilken formade fri öppning har diameter som är minst 50 % av diameter av tunnelns skyddsror (8) väsentligt längst hela tunneldel och genom vilken fri öppning kan åtminstone en del av främre vägen av borrarade tunneln hela tiden observeras.

2. Förfarande enligt patentkravet 1 k ä n n e t e c k n a t därav, att tryckmediumrör (15) föres till borrhuvudet i skyddet av rullemekanismens ram (13) som består i samma ringposition av transporteringsstrumman.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 och 2 k ä n n e t e c k n a t därav, att borrarningen hånder när borrhuvudet (3) roterar, åtminstone med ett verktyg, position av vilken kan justeras i riktning av tunnelns radie.

4. Förfarande enligt patentkrav 1 och 2 k ä n n e t e c k n a t därav, att borrarningen händer med två eller flera verktyg, när borrhuvudet roterar, då åtminstone ett verktyg borrar hål väsentligt i mitten av tunneln och åtminstone ett verktyg borrar ringformig ytterring av tunneln.
5. Förfarande enligt något av kraven 1 - 4 k ä n n e t e c k n a t därav, att verktygupphängaren kan rygga tillbaka mot kraften förorsakad av tryckmedium.
6. Förfarande enligt något av kraven 1 - 5 k ä n n e t e c k n a t därav, att in i den tunnel som formad vid borrarningen, stötes efter varandra sammanfogade elementer, som omfattar som enheter väsentligt av samma längd, in i tunneln monterade skyddsrör (8) och transporteringsstrumma (1), och mellan dem placerad, med en ram (13) försedd stödrullemekanism (14).
7. Förfarande enligt något av kraven 1 - 6 k ä n n e t e c k n a t därav, att tryckmedium för verktyg föres genom rörslingor (18), som är placerade på baksidan av spiralen (2) i transporteringsstrumman (1).
8. Anordning för att genomföra förfarandet enligt patentkrav 1, vilken omfattar
- en roterande huvuddel (3) och cylindrar (9) för styrning av huvuddelen,
 - en transporteringsstrumma (1) med inre spiralskruv (2),
 - en kraftanordning (27), som överför rotation till transporteringsstrummans (1) omkrets,
 - cylindrar (28) samt deras ramupphängar (23), vilka cylindrar ger stötkraften till borrhuvudet (3) och skyddsrören (8),
- k ä n n e t e c k n a d därav, att
- transporteringsstrumman, som är sammansatt av efter varandra placerade delar och vilken trumma är väsentligt av samma längd som tunneln omfattar på hela sin längd en fri öppning, diameter av vilken är åtminstone 50 % av yttre diameter av tunnelns skyddsrör (8),

- väsentligen i nedre del av skyddsröret (8), på dess inre yta liggande transporteringsstrummans (1) stöd omfattar efter varandra placerade rullemekanismheter (13,14), som har ramupphängen (13), som är väsentligt orörlig med anseende till skyddsröret eller är fast i skyddsröret.

9. Anordning enligt patentkrav 8 k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar ett eller flera i borrhuvudet fast verktyg, och fastspänningsinredningar, längst vilka verktyg kan justeras i riktning av tunnelns radie.

10. Anordning enligt patentkrav 8 k ä n n e t e c k n a d därav, att borrhuvudet omfattar två eller flera verktyg (17, 36,20,21), av vilka åtminstone ett borrar centerhål och åtminstone ett borrar den ringformiga yttre omkretsen av tunneln.

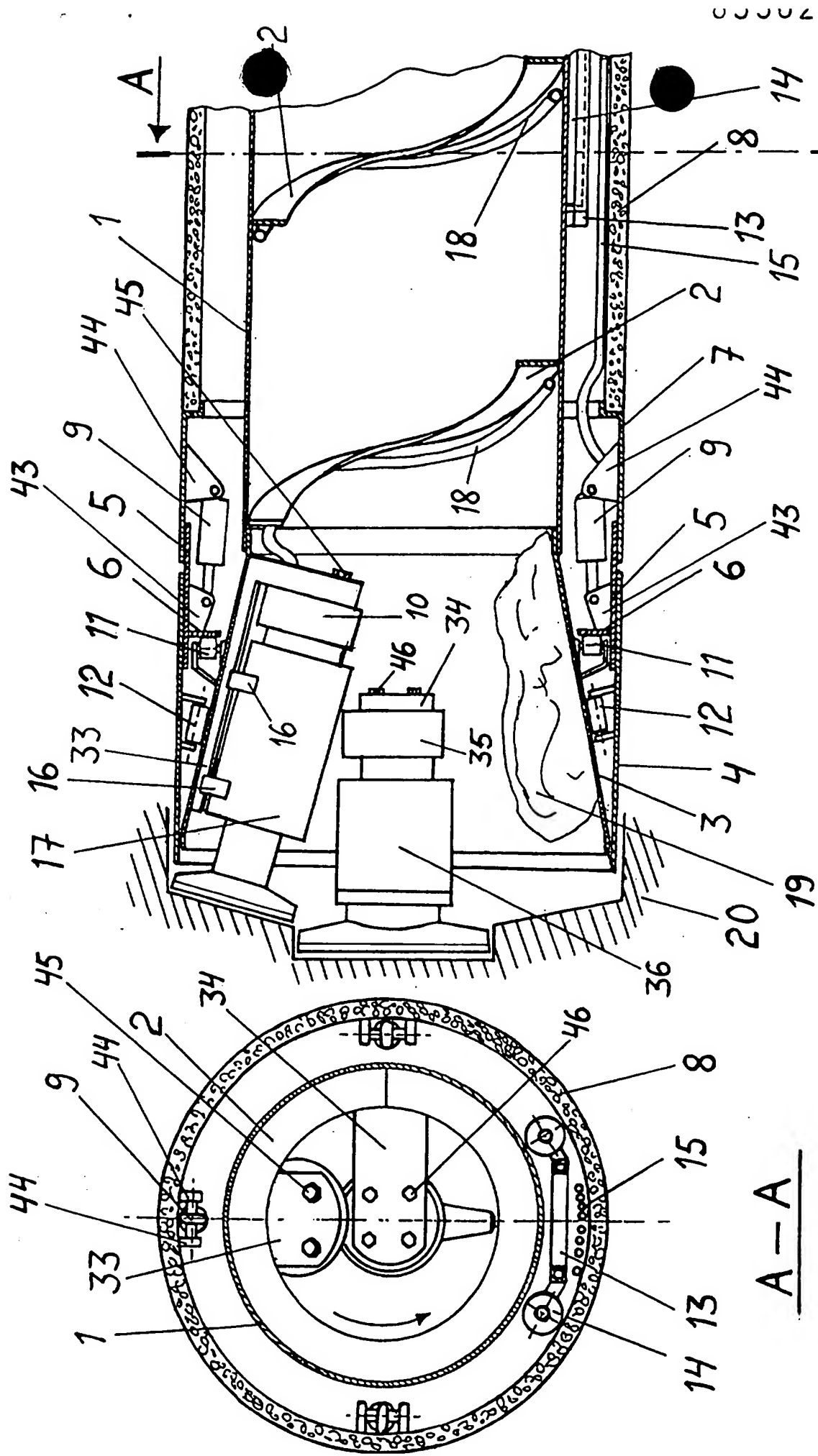
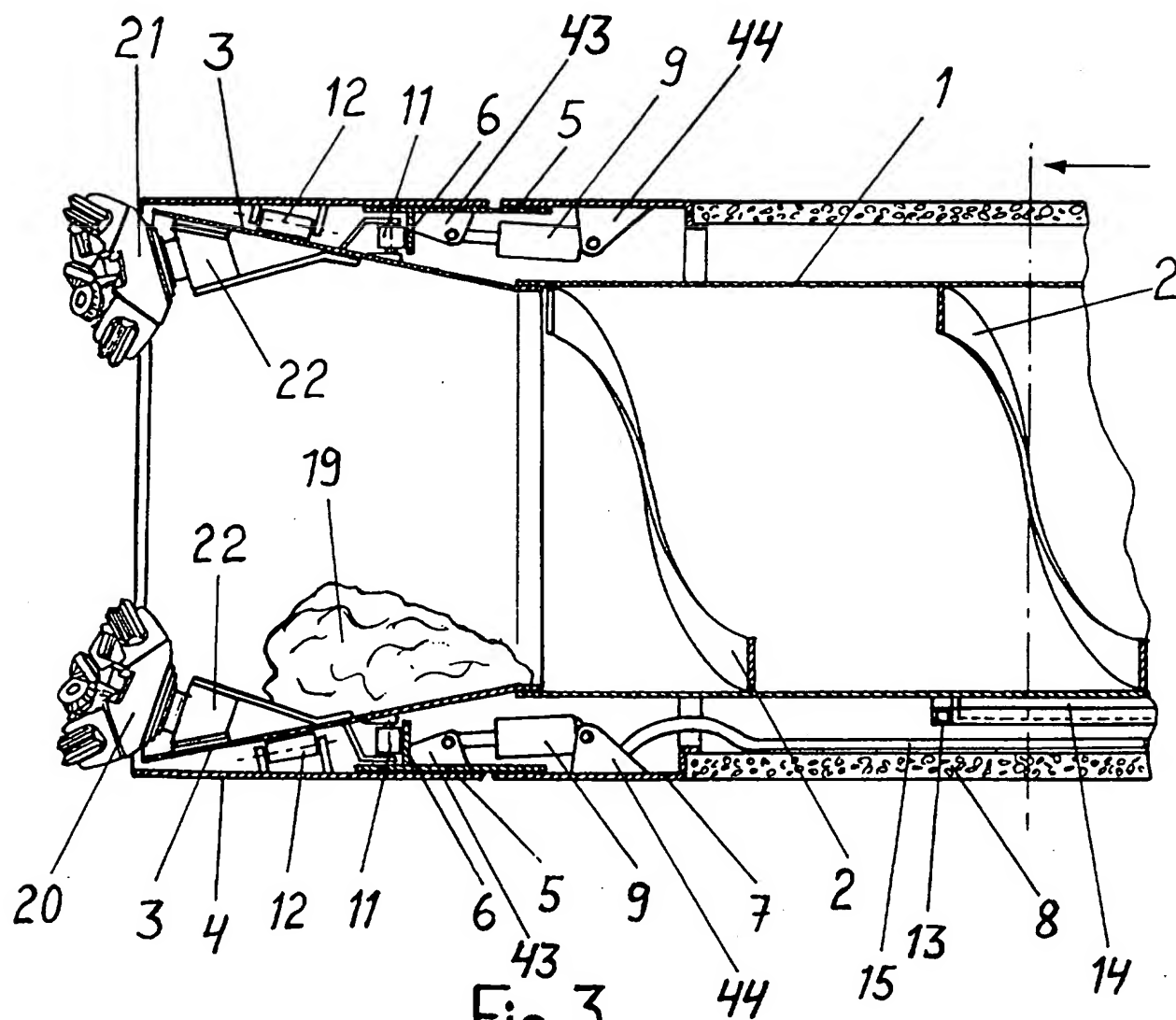


Fig. 1

Fig. 2



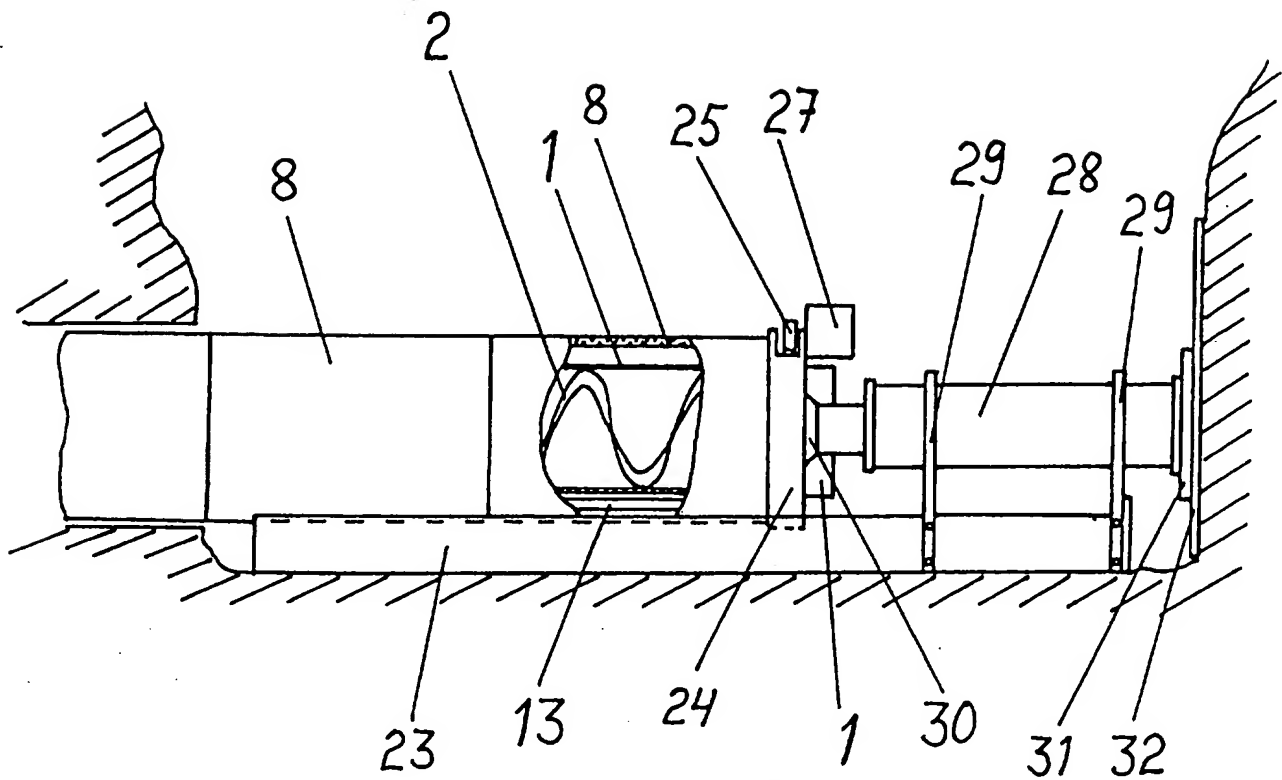


Fig. 4

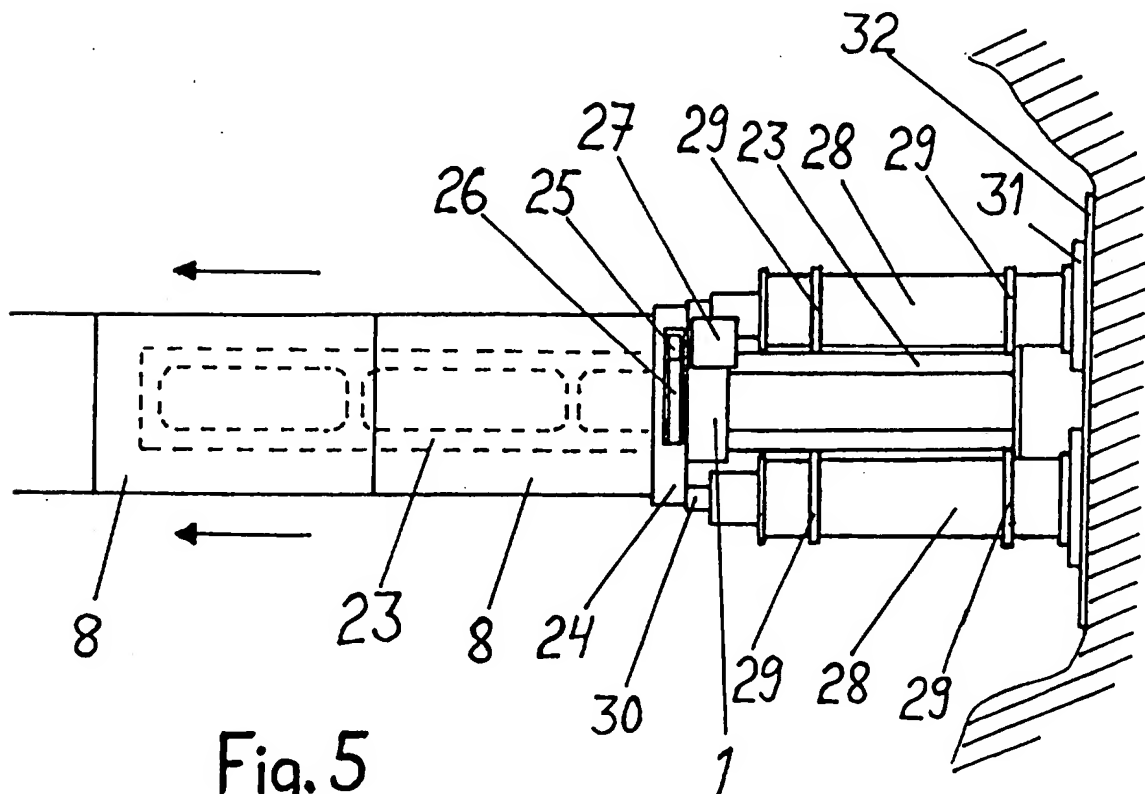


Fig. 5

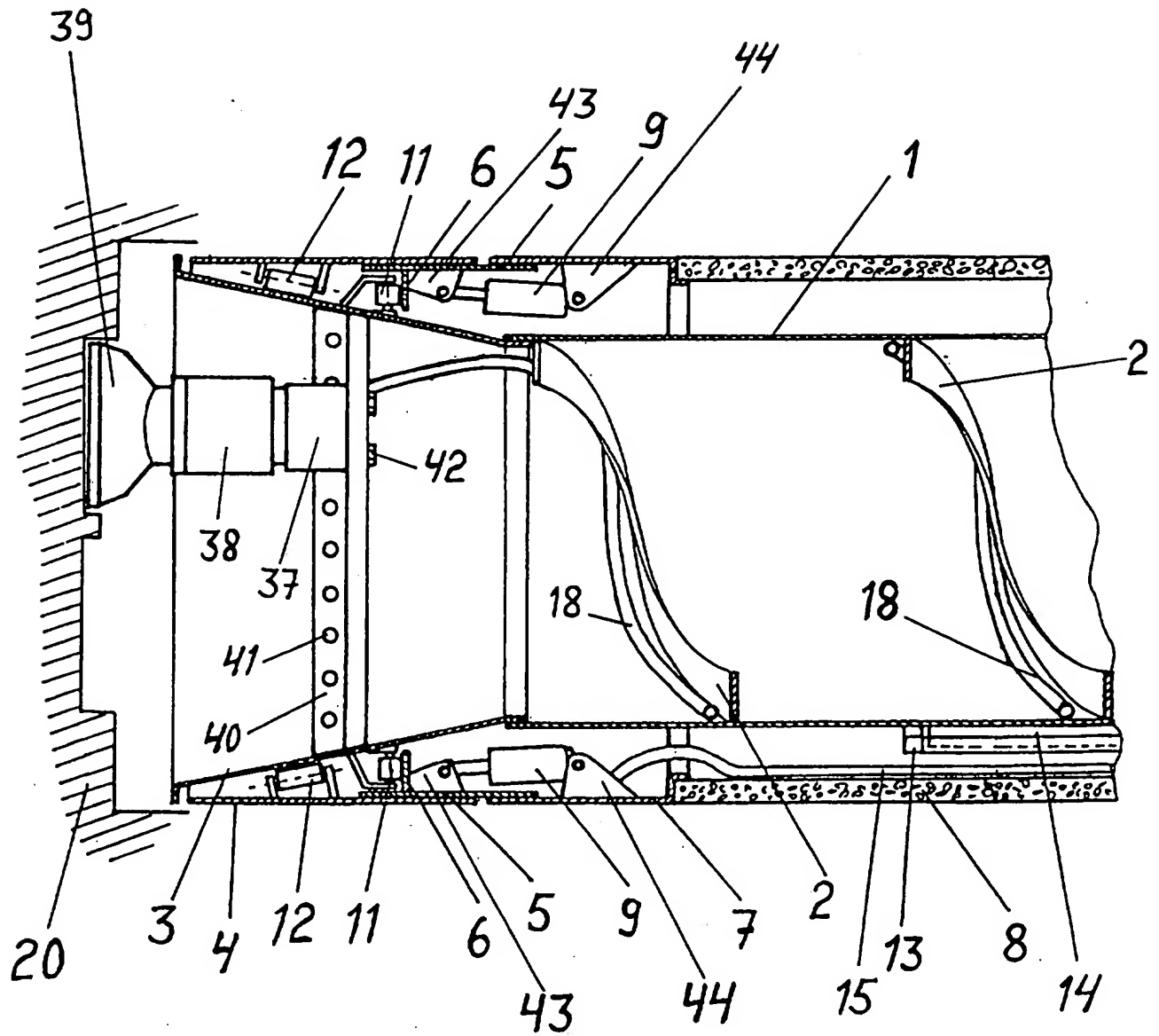


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.